

Desenvolvimento de esteira portátil para reabilitação por meio de treino de marcha.

Natan Pereira Dorneles, Marcelo Favaro Borges

INTRODUÇÃO

Diante da evidência dos benefícios do treino de marcha com esteira ergométrica para reabilitação de crianças portadoras de necessidade, é cada vez maior a busca por esse tipo de tratamento. Atualmente, no estado do Rio Grande do Sul, há apenas uma clínica que propicia esse tipo de serviço, a qual é localizada em Caxias do Sul. Sendo assim, além do valor do tratamento em si, os pacientes também tem que arcar com o deslocamento, o que dificulta o acesso para grande parte deles. Dessa forma, é essencial mais postos aptos a atenderem essa demanda. Com o objetivo de aumentar o número de pacientes contemplados com este tipo de reabilitação, o presente projeto de iniciação científica visou o desenvolvimento de uma esteira com foco principal em portabilidade, para que possa ser transportada por um(a) fisioterapeuta, visando atendimentos domiciliares.

OBJETIVO

O presente trabalho teve como objetivo o desenvolvimento completo de um equipamento de treino de marcha, desde a elaboração do conceito até a decisão de produção via impressão 3D, atendendo a algumas especificações desafiadoras, como limite de peso e de tamanho e, além disso, integração com grua para elevação total ou parcial do peso da criança. O projeto foi realizado pelo Laboratório de Metalurgia Física da UFRGS (LAMEF-UFRGS) em parceria com a empresa Apta Atendimentos em Saúde e o departamento de Engenharia de Produção da UFRGS.

METODOLOGIA

A metodologia de produção da esteira foi definida da seguinte maneira:

- Revisão bibliográfica;
- Elaboração de conceitos 3D;
- Escolha do conceito final;
- Produção em escala reduzida via impressão 3D;
- Desenvolvimento de sistema de movimento e controle;
- Produção do protótipo final.

RESULTADOS

A primeira etapa foi a elaboração de um conceito inicial da esteira, visando estabelecer algumas premissas principais para desenvolvimento do protótipo. Foram definidas as seguintes:

- Base dobrável;
- Peso máximo de até 32 kg;
- Fácil de ser transportada;
- Distância entre rolos de 500 mm;
- Possuir grua para suspensão corporal e corrimão para auxílio.

A segunda etapa consistiu em uma pesquisa de mercado com o objetivo de obter informações referentes à geometria, materiais utilizados, componentes mecânicos e dimensões principais. Aliando as premissas principais aos resultados da pesquisa de mercado, foi definido e projetado o primeiro conceito, conforme a Figura 1 e Figura 2, abaixo:



Figura 1: Primeiro conceito.



Figura 2: Disposição fechada do primeiro conceito.

Após alguns aprimoramentos de design e geometria (com o objetivo de aumentar a resistência mecânica), o modelo final da esteira foi gerado, como demonstrado na Figura 3 e Figura 4:



Figura 3: Conceito final.



Figura 4: Disposição fechada do conceito final.

Com o conceito elaborado, foi iniciada a parte de fabricação dos componentes. O primeiro componente definido foi a aba estrutural (perfil lateral) da esteira. Seguindo a premissa de portabilidade como um dos atributos principais da esteira, foi definido que a fabricação seria em plástico (Polylactic Acid - PLA) via prototipagem 3D. Para impressão dos componentes, foi utilizada a impressora 3D German RepRap X1000, exibida na Figura 5:



Figura 5: Impressora 3D German RepRap X1000.

Alguns testes foram realizados para a otimização dos parâmetros de impressão, mantendo um equilíbrio entre a qualidade de fabricação e a resistência mecânica do componente. Alguns dos resultados obtidos podem ser observados a seguir:



Figura 6: Modelos impressos em escala reduzida.

Além das peças impressas, a esteira conta com alguns componentes comerciais, como os rolos (dianteiro e traseiro) e a lona, bem como a parte eletrônica (servomotor, drive e fonte). Foi implementado um controle para otimizar a posição de trabalho do(a) fisioterapeuta, mostrado na Figura 7. Por meio do controle é possível determinar o tempo de marcha, velocidade da esteira e iniciar/parar o movimento. Tendo em vista que o treino de marcha requer patamares baixos de velocidade, para realizar a movimentação do protótipo foi escolhido um conjunto servomotor acionado por um drive, formando um sistema otimizado de posicionamento, velocidade e controle de torque. O sistema tem velocidade limite de 6 km/h e incrementos de 0,1 km/h. Os componentes do sistema estão detalhados na Figura 8.



Figura 7: Controle da esteira.

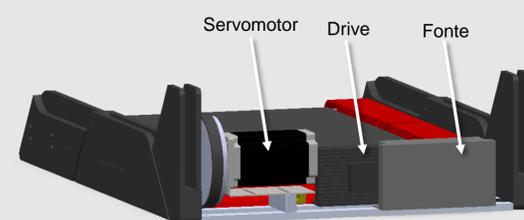


Figura 8: Componentes eletrônicos.

Diante do sucesso obtido em testes preliminares, foi submetido um pedido de patente junto a Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico (SEDETEC) para proteção do invento. A esteira encontra-se atualmente sob um período inicial de testes em campo para otimização e ajustes do conjunto. A partir destas modificações, será fabricado o modelo final. O protótipo final está detalhado na Figura 9 e Figura 10, abaixo.



Figura 9: Vista frontal do protótipo final.



Figura 10: Vista superior do protótipo final.

CONCLUSÕES

A esteira foi construída atendendo a todas as premissas previamente definidas. As peças impressas em PLA via prototipagem 3D mostraram-se leves e com resistência mecânica suficiente para o peso especificado. Os componentes comerciais foram instalados com grande praticidade, não precisando de quaisquer tipo de adaptação. Tendo em vista que o peso final do conjunto foi menor que 32 kg, o transporte e operação da esteira podem ser realizados por apenas um operador, sem a necessidade de auxílio. Atualmente, o projeto encontra-se na fase de testes e comissionamento.

REFERÊNCIAS

<http://www.neuroreabilitar.com.br>. Acesso em: 20 nov. 2018.